

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-136259

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.<sup>a</sup>

H04N 5/265  
G06T 15/00  
H04L 7/08  
H04N 7/24

識別記号

F I

H04N 5/265  
H04L 7/08 Z  
C06F 15/62 360  
H04N 7/13 Z

審査請求 有 請求項の数7 FD (全21頁)

(21)出願番号

特願平8-301360

(22)出願日

平成8年(1996)10月25日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 甲藤 二郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

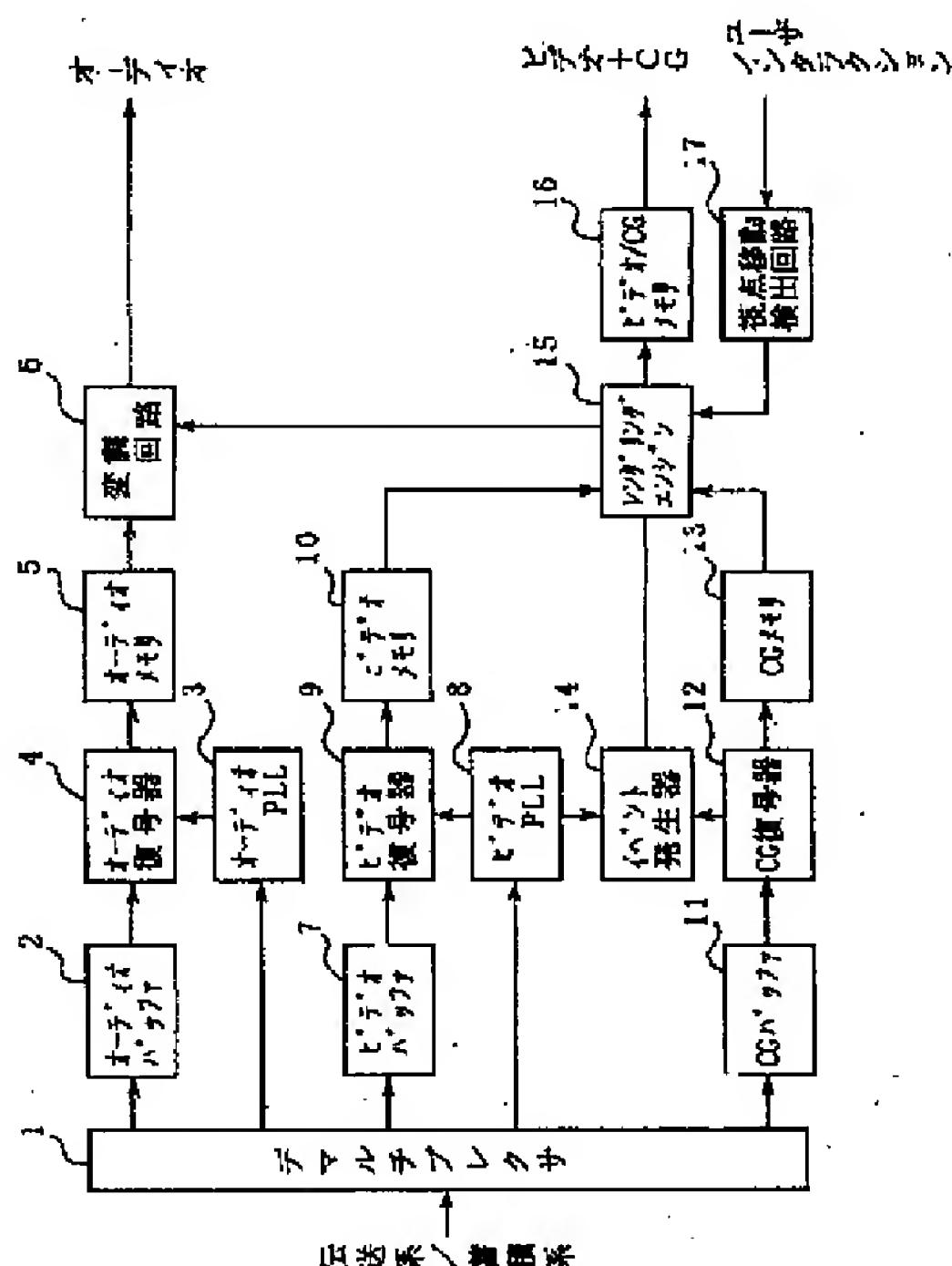
(74)代理人 弁理士 加藤 朝道

(54)【発明の名称】 オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式

(57)【要約】

【課題】オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクス(CG)の同期再生合成を実現する方式の提供。

【解決手段】オーディオとビデオとCGデータが圧縮多重化されたストリームをオーディオ信号圧縮ストリームと前記オーディオ信号の時刻基準参照値とビデオ信号圧縮ストリームとビデオ信号の時刻基準参照値とCGデータ圧縮ストリームを分離するデマルチプレクサ、各信号用バッファ、オーディオ/ビデオ信号のPLL、復号器、オーディオ変調回路、CGデータのイベント発生器、CGデータの復号器、各復号出力信号用のメモリ、レンダリングエンジン、ビデオ/CGメモリ、視点移動検出回路を備え、レンダリングエンジンは、ビデオ及びCGデータ、イベント駆動命令、視点移動データからビデオとCGの合成画像と音源制御情報を出力する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータとが、圧縮され多重化されてなるビットストリームから、オーディオ信号の圧縮ストリームと、オーディオ信号の時刻基準参照値と、ビデオ信号の圧縮ストリームと、ビデオ信号の時刻基準参照値と、コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームと、を分離する手段と、  
前記オーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記オーディオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、  
前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックとからオーディオ信号を復号する手段と、  
前記復号されたオーディオ信号を蓄積する手段と、  
前記蓄積されたオーディオ信号を音源制御情報に応じて変調する手段と、  
前記ビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記ビデオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、  
前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックとからビデオ信号を復号する手段と、  
前記復号されたビデオ信号を蓄積する手段と、  
前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームからコンピュータグラフィクスデータとイベントの時間管理情報を復号する手段と、  
前記復号されたコンピュータグラフィクスデータを蓄積する手段と、  
前記復号用クロックと前記イベントの時間管理情報からイベント駆動命令を発生する手段と、  
前記蓄積されたビデオ信号と前記蓄積されたコンピュータグラフィクスデータと前記イベント駆動命令と視点移動データを入力としてビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像と前記音源制御情報を出力するレンダリング手段と、  
前記ビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像を蓄積する手段と、  
マウスなどのデバイスを用いた観察者の視点移動を検出する手段と、を備えたことを特徴とするオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式。  
【請求項2】前記レンダリング手段が、さらに、  
ビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力し、前記蓄積されたビデオ信号と前記物体の2次元投影情報をから前記ビデオ信号を変形する手段と、  
前記合成画像に前記変形されたビデオ信号を重ね書きして蓄積する手段と、  
を備える、

ことを特徴とする請求項1に記載のオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式。  
【請求項3】オーディオ信号を遅延する手段を備えることを特徴とする請求項1又は2記載のオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式。  
【請求項4】オーディオ信号と、ビデオ信号が圧縮され多重化されたビットストリームから、オーディオ信号の圧縮ストリームと、オーディオ信号の時刻基準参照値と、ビデオ信号の圧縮ストリームと、ビデオ信号の時刻基準参照値と、を分離する手段と、  
前記オーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記オーディオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、  
前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックとからオーディオ信号を復号する手段と、  
前記復号されたオーディオ信号を蓄積する手段と、  
前記蓄積されたオーディオ信号を音源制御情報に応じて変調する手段と、  
前記ビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記ビデオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、  
前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックとからビデオ信号を復号する手段と、  
前記復号されたビデオ信号を蓄積する手段と、  
前記オーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームとは異なるコンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームをバッファリングする手段と、  
前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームからコンピュータグラフィクスデータとイベントの時間管理情報を復号する手段と、  
前記復号されたコンピュータグラフィクスデータを蓄積する手段と、  
前記復号用クロックと前記イベントの時間管理情報からイベント駆動命令を発生する手段と、  
前記蓄積されたビデオ信号と前記蓄積されたコンピュータグラフィクスデータと前記イベント駆動命令と視点移動データを入力としてビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像と前記音源制御情報を出力するレンダリング手段と、  
前記ビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像を蓄積する手段と、  
ポインティングデバイスを用いた観察者の視点移動を検出する手段と、  
を備えたことを特徴とするオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式。  
【請求項5】前記レンダリング手段が、さらに、  
ビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力とし、前記蓄積されたビデオ信号と前記物体の2次

元投影情報から前記ビデオ信号を変形する手段と、前記合成画像に前記変形されたビデオ信号を重ね書きして蓄積する手段と、を備えることを特徴とする請求項4記載のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィックス同期再生合成方式。

【請求項6】オーディオ信号の遅延手段を備えることを特徴とする請求項4又は5に記載のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィックス同期再生合成方式。

【請求項7】オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータとが圧縮され多重化されてなるビットストリームからオーディオ信号／ビデオ信号の圧縮ストリームとその識別基準参照値、及びコンピュータグラフィックスの圧縮ストリームを分離し、オーディオ信号及びビデオ信号の識別基準参照値から信号クロックを生成して前記オーディオ信号／ビデオ信号の圧縮ストリームからオーディオ／ビデオ信号を復号し、前記コンピュータグラフィックスの圧縮ストリームからイベント時間参照情報を復号し、復号クロックとイベント時間参照情報とからイベント駆動命令を発生してビデオ信号とコンピュータグラフィックスの合成画像及びオーディオ信号を同期するオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィックス同期再生合成方式。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの同期再生合成方式に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】オーディオ信号（もしくは音声信号）とビデオ信号を圧縮して符号化して多重化し、伝送、もしくは蓄積し、これを伸長して元のオーディオ信号とビデオ信号を復号する符号化標準の国際規格として、ISOとIECのデータ処理分野における共通事項を扱うJTC1の傘下にあるSC29内のワーキンググループ（WG）11において、MPEG（Motion Picture Coding Expert Group）が定めた規格MPEG1、および規格MPEG2が知られている。

【0003】このMPEGは広範囲な応用を前提としており、同期の問題に関しては、位相同期をとる場合と位相同期をとらない場合を予定している。

【0004】位相同期をとる場合は、オーディオ信号の符号化クロック（オーディオ信号のサンプリングレート）と、ビデオ信号の符号化クロック（ビデオ信号のフレームレート）が、共通のSCR（System Clock Reference；システムクロック基準）に位相同期される。

【0005】また、多重化ビットストリームには、いつ復号再生すべきかを示すタイムスタンプが付加され、復号処理系では、まず、位相同期を実現して、時間基準を設定し（すなわち符号化処理系と復号処理系との同期を図り）、さらに、タイムスタンプに基づいて、オーディ

オ信号とビデオ信号の復号を行い、オーディオ信号とビデオ信号の同期した再生、表示を実現する。

【0006】一方、位相同期をとらない場合には、オーディオ信号とビデオ信号は独立に処理され、符号化処理系で付加されたそれぞれのタイムスタンプに従って、独立に、復号される。

【0007】図16は、ISO/IEC13818-1：“Information Technology—Generic Coding of Moving Pictures and Associated Audio：Systems”に記載されている、位相同期を行う場合のMPEGのシステムストリームからオーディオ信号とビデオ信号の再生、表示方式の構成例を示している。

【0008】図16を参照して、デマルチプレクサ1は、MPEG規格に従ってオーディオ信号とビデオ信号とが圧縮、多重化されたビットストリームから、オーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR（System Clock Reference；システム時刻基準参照値）、もしくはPCR（Program Clock Reference；プログラム時刻基準参照値）、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCRに分離する。

【0009】オーディオバッファ2は、デマルチプレクサ1によって分離されたオーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする。

【0010】オーディオPLL（Phase Locked Loop；位相同期ループ）3は、デマルチプレクサ1によって分離されたオーディオ信号のSCR/PCRを入力とし、復号用クロックを発生する。

【0011】オーディオ信号復号器4は、オーディオPLL3から与えられる復号用クロックに従い、オーディオ信号のタイムスタンプが示す時刻のタイミングで、オーディオバッファ2から与えられるオーディオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0012】オーディオメモリ5は、オーディオ信号復号器4から与えられる復号オーディオ信号を蓄積し、出力する。

【0013】ビデオバッファ7は、デマルチプレクサ1によって分離されたビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする。

【0014】ビデオPLL8は、デマルチプレクサ1によって分離されたビデオ信号のSCR/PCRを入力とし、復号用クロックを発生する。

【0015】ビデオ信号復号器9は、ビデオPLL8から与えられる復号用クロックに従い、ビデオ信号のタイムスタンプが示す時刻のタイミングで、ビデオバッファ7から与えられるビデオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0016】ビデオメモリ10は、ビデオ信号復号器9から与えられる復号ビデオ信号を蓄積し、出力する。

【0017】オーディオPLL3、およびビデオPLL

8は、デマルチプレクサ1から与えられる符号化処理系のSCR/PCRと、それ自身が有するSTC (System Time Clock; システムタイムクロック) のタイマカウンタ値が一致するように発振周波数を制御する。

【0018】これによって、復号処理系の時間基準を設定し、符号化処理系と復号処理系の同期を確立する。

【0019】続いて、タイムスタンプに示されるタイミングでオーディオ信号とビデオ信号の復号を行い、オーディオ信号とビデオ信号の同期した再生、表示を実現する。

【0020】一方、近時のコンピュータ技術、およびS I技術の発展を背景として、コンピュータグラフィックス(Computer Graphics、「CG」と略記される)がさまざまな分野で利用されるようになってきている。これに伴い、オーディオ信号(もしくは音声信号)とビデオ信号をコンピュータグラフィクスデータに統合して伝送・蓄積しようとする試みが盛んになっている。

【0021】図15に示すように、符号化処理系24は、オーディオ信号、ビデオ信号、およびコンピュータグラフィクスデータを入力とし、これらを符号化し、多重化、もしくは個別に、伝送系/蓄積系25への出力とする。

【0022】復号処理系26は、伝送系/蓄積系24から上記統合データを取り出し、復号処理を加えてオーディオ信号、およびビデオとコンピュータグラフィクスの統合画像を出力する。

【0023】さらには、マウスやジョイスティックなどのポインティングデバイスを用いた表示装置画面中における3次元空間中の視点移動などで、観察者からのインタラクションを受け付ける。

【0024】その代表的なものが、ISO/IEC WD 14772: "The Virtual Reality Modeling Language Specification: The VRML 2.0 Specification" (通称「VRML」という) である。

【0025】これは、インターネット(Internet)に代表されるネットワークを介してCGデータをやりとりし、仮想空間を構築・共有するための記述言語であり、オーディオ信号とビデオ信号の符号化標準として規格化されたISO/IEC 11172(通称MPEG1)もサポート対象として含まれている。具体的には、符号化処理系側で、VRML記述の中で使用されるMPEG1ストリーム、オーディオ信号の音源位置、ビデオ信号がマッピングされる3次元オブジェクト、などを指定する。復号処理系側では、受け取ったVRML記述に従って3次元空間を構成し、その空間中にオーディオ音源、ビデオオブジェクトを配置し、MPEG1ストリームに含まれるタイムスタンプ情報に従って、オーディオ信号、ビデオ信号の同期再生、表示を行う。

【0026】VRMLでは、さらに、3次元オブジェクトのアニメーションをサポートする。具体的には、符号

化処理系側でイベント毎の開始時間、終了時間、1サイクルの継続時間、イベントの内容、イベント間の相互作用などをスクリプト記述し、復号処理系側では、受け取ったVRML記述に従って3次元空間を構成し、独自の時間管理の基に、イベントを発生し、アニメーション表示を行なう。

【0027】あるいはまた、符号化処理系側で、時刻 $t_i$ と、その時刻 $t_i$ におけるオブジェクトのパラメータ $X_i$ (色、形状、法線ベクトル、向き、位置、など)を記述、定義する。

【0028】復号処理系側では、時刻 $t$  ( $t_i < t < t_{i+1}$ )におけるオブジェクトのパラメータを補間によって求め、アニメーション表示を行なう。

【0029】VRMLでは、また、従来のスクリプト記述に代わる、バイナリフォーマットの検討も進められている。これは、スクリプト記述の冗長性の削減、もしくは復号処理系側でスクリプト記述を高速レンダリング用にフォーマット変換する処理時間の削減を可能とし、伝送効率の改善、3次元表示の高速化を図るものである。

【0030】スクリプト記述の冗長性の削減手段としては、例えば文献(M. Deering: "Geometric Compression," Proc. of SIGGRAPH, pp 247-254, Aug. 1993)等の記載が参照される。この文献には、3次元オブジェクトを記述するための頂点データ表現の効率的な圧縮方式が記載されている。

【0031】図17は、上記したVRML記述を受け取り、3次元空間を表示する、従来の復号処理系(VRMLの場合、通常「ブラウザ」と呼ばれる)の構成をブロック図で示したものである。この種の従来の復号処理系としては、例えばNetscape社の製品「Live 3D」、Sony社の「Cyber Passage」、SGI社の「Web Space」などがあり、インターネットを通じて公開されている。

【0032】図17を参照して、AVバッファ21は、オーディオ信号とビデオ信号が圧縮、多重化されたビットストリームをバッファリングする。

【0033】デマルチプレクサ1は、AVバッファ21から与えられるオーディオ信号とビデオ信号が圧縮、多重化されたビットストリームを、オーディオ信号の圧縮ストリームとビデオ信号の圧縮ストリームに分離する。

【0034】オーディオ信号復号器4は、デマルチプレクサ1から与えられるオーディオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0035】オーディオメモリ5は、オーディオ信号復号器4から与えられる復号オーディオ信号を蓄積し、出力する。

【0036】変調回路6は、レンダリングエンジン15から与えられる視点位置、視点の移動速度、音源位置、音源の移動速度に従って、オーディオメモリ5から与えられるオーディオ信号を変調する。

【0037】ビデオ復号器9は、デマルチプレクサ1から与えられるビデオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0038】ビデオメモリ10は、ビデオ信号復号器9から与えられる復号ビデオ信号を蓄積する。

【0039】CGバッファ22は、コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリーム（もしくは通常のストリーム）をバッファリングする。

【0040】CG復号器12は、CGバッファ22から与えられるコンピュータグラフィクスの圧縮ストリームを復号し、復号コンピュータグラフィクスデータを作成すると共に、イベントの時間管理情報を出力する。

【0041】CGメモリ13は、CG復号器12から与えられる復号コンピュータグラフィクスデータを蓄積し、出力する。

【0042】イベント発生器14は、システムクロック19から与えられるクロックを基に基準時刻を決定し、CG復号器12から与えられるイベントの時間管理情報（タイムスタンプなど）に従ってイベント駆動命令を出力する。

【0043】レンダリングエンジン15は、ビデオメモリ15から与えられるビデオ信号と、CGメモリ13から与えられるコンピュータグラフィクスデータと、イベント発生器14から与えられるイベント駆動命令と、視点移動検出回路17から与えられる視点移動データと、を入力とし、視点位置、視点の移動速度、音源位置、音源の移動速度、およびビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの合成画像を出力する。

【0044】ビデオ/CGメモリ16は、ビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの合成画像を蓄積し、出力する。

【0045】視点移動検出回路17は、マウス、ジョイスティック等のポインティングデバイスからユーザ入力を受け付け、視点移動データとして出力する。

【0046】オーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクス間の同期は、前記MPEGにおける位相同期を行わない場合と同様に、復号処理系内部のシステムクロックを基準時刻とし、タイムスタンプ、もしくはイベント発生タイミングに従って再生、表示を行うことで実現される。

【0047】また、例えば特開平7-212653号公報には、ビデオ信号とコンピュータグラフィクス画像の同期の取れた合成方式が提案されている。この従来の合成方式は、コンピュータグラフィクス画像の生成に要する時間だけ、取り込んだビデオ信号に遅延を与えることで、ビデオ信号とコンピュータグラフィクスの同期合成表示を実現している。

【0048】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図16に示した、従来のオーディオ信号、ビデオ信号の同期再生方式において、コンピュータグラフィクスデータの扱いに

関しては、何等言及されていない。

【0049】また、図17に示した、従来のオーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクスの合成再生方式においては、位相同期を行わない場合のみを前提としており、符号化処理系と復号処理系の間の同期の確立方法については、言及していない。

【0050】図11中、破線で囲んだ前処理部23は、符号化処理系側とは、非同期に動作し、復号結果をそれぞれのメモリに書き出す。

【0051】また、各メモリからのオーディオ信号の再生、ビデオ信号の再生、イベント駆動命令によるコンピュータグラフィクスのアニメーションは、復号処理系単独のシステムクロックを基準時刻として実行される。

【0052】さらに、現状の復号処理系（VRMLブラウザ）は、前もって、全てのオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスの混合データを取り込み、全ての復号結果のメモリへの書き込みが終了してから、オーディオ再生、ビデオ再生、イベント駆動命令によるコンピュータグラフィクスのアニメーションを開始する。

【0053】このために、連続的にデータが転送されるような、通信、放送系のアプリケーションへの対応が困難である、という問題点を有している。

【0054】また、すべての処理が復号処理系単独のシステムクロックに依存していることから、転送遅延にバラツキが生じると、同期再生は困難になる。

【0055】そして、上記特開平7-212653号公報に提案される方式は、（1）オーディオ信号に対応していない、（2）圧縮に対応していない、（3）符号化処理系と復号処理系を分離して考慮した方式ではない、などの問題点を有している。

【0056】したがって、本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、上記した従来方式の問題点を解消し、オーディオ信号/ビデオ信号/コンピュータグラフィクスデータ間の同期の保たれた再生合成方式を提供することにある。

【0057】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る第1のオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータが圧縮され多重化されたビットストリームから前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記オーディオ信号の時刻基準参照値と前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記ビデオ信号の時刻基準参照値とコンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームを分離する手段と、前記オーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記オーディオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックからオーディオ信号を復号する手段と、前記復号されたオーディオ信号を蓄積する手段

と、前記蓄積されたオーディオ信号を後述する音源制御情報に応じて変調する手段と、前記ビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記ビデオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックからビデオ信号を復号する手段と、前記復号されたビデオ信号を蓄積する手段と、前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームからコンピュータグラフィクスデータとイベントの時間管理情報を復号する手段と、前記復号されたコンピュータグラフィクスデータを蓄積する手段と、前記復号用クロックと前記イベントの時間管理情報からイベント駆動命令を発生する手段と、前記蓄積されたビデオ信号と前記蓄積されたコンピュータグラフィクスデータと前記イベント駆動命令と後述する視点移動データを入力としてビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像と音源制御情報を出力するレンダリング手段と、前記ビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像を蓄積する手段と、マウスなどのデバイスを用いた観察者の視点移動を検出する手段を備えることを特徴とする。

【0058】また本発明に係る第2のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、上記第1のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式に加えて、前記レンダリング手段が、さらにビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力し、前記蓄積されたビデオ信号と前記物体の2次元投影情報から前記ビデオ信号を変形する手段と、前記合成画像に前記変形されたビデオ信号を重ね書きして蓄積する手段を備えることを特徴とする。

【0059】本発明に係る第3、第4のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、上記第1、第2のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式に加えて、さらにオーディオ信号の遅延手段を備えることを特徴とする。

【0060】本発明に係る第5のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、オーディオ信号とビデオ信号が圧縮され多重化されたビットストリームから前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記オーディオ信号の時刻基準参照値と前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記ビデオ信号の時刻基準参照値を分離する手段と、前記オーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記オーディオ信号の時刻基準参照値から復号用クロックを発生する手段と、前記オーディオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックからオーディオ信号を復号する手段と、前記復号されたオーディオ信号を蓄積する手段と、前記蓄積されたオーディオ信号を後述する音源制御情報に応じて変調する手段と、前記ビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記ビデオ信号の時刻基準参照値から復

号用クロックを発生する手段と、前記ビデオ信号の圧縮ストリームと前記復号用クロックからビデオ信号を復号する手段と、前記復号されたビデオ信号を蓄積する手段と、前記オーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームとは異なるコンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームをバッファリングする手段と、前記コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームからコンピュータグラフィクスデータとイベントの時間管理情報を復号する手段と、前記復号されたコンピュータグラフィクスデータを蓄積する手段と、前記復号用クロックと前記イベントの時間管理情報からイベント駆動命令を発生する手段と、前記蓄積されたビデオ信号と前記蓄積されたコンピュータグラフィクスデータと前記イベント駆動命令と後述する視点移動データを入力としてビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像と音源制御情報を出力するレンダリング手段と、前記ビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像を蓄積する手段と、マウスなどのデバイスを用いた観察者の視点移動を検出する手段を備えることを特徴とする。

【0061】本発明に係る第6のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、上記第5のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式に加えて、前記レンダリング手段はさらにビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力とし、前記蓄積されたビデオ信号と前記物体の2次元投影情報から前記ビデオ信号を変形する手段と、前記合成画像に前記変形されたビデオ信号を重ね書きして蓄積する手段を備えることを特徴とする。

【0062】本発明に係る第7、第8のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式は、上記第5、第6のオーディオ／ビデオ／コンピュータグラフィクス同期再生合成方式に加えて、さらにオーディオ信号の遅延手段を備えることを特徴とする。

【0063】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0064】

【実施の形態1】図1は、本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態は、デマルチプレクサ1と、オーディオバッファ2と、オーディオPLL3と、オーディオ復号器4と、オーディオメモリ5と、変調回路6と、ビデオバッファ7と、ビデオPLL8と、ビデオ復号器9と、ビデオメモリ10と、CGバッファ11と、CG復号器12と、CGメモリ13と、イベント発生器14と、レンダリングエンジン15と、ビデオ／CGメモリ16と、視点移動検出回路17と、を備えて構成されている。

【0065】デマルチプレクサ1は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータが圧縮、

多重化されたビットストリームから、オーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR (System Clock Reference)、もしくはPCR (Program Clock Reference)、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCR、コンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームに分離する。

【0066】オーディオバッファ2は、デマルチプレクサ1によって分離されたオーディオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする。

【0067】オーディオPLL (Phase Locked Loop) 3は、デマルチプレクサ1によって分離されたオーディオ信号のSCR/PCRを入力とし、復号用クロックを発生する。

【0068】オーディオ信号復号器4は、オーディオPLL 3から与えられる復号用クロックに従い、オーディオ信号のタイムスタンプが示す時刻のタイミングで、オーディオバッファ2から与えられるオーディオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0069】オーディオメモリ5は、オーディオ信号復号器4から与えられる復号オーディオ信号を蓄積し、出力する。

【0070】変調回路6は、レンダリングエンジン15から与えられる視点位置、視点の移動速度、音源位置、音源の移動速度に従って、オーディオメモリ5から与えられるオーディオ信号を変調する。

【0071】ビデオバッファ7は、デマルチプレクサ1によって分離されたビデオ信号の圧縮ストリームをバッファリングする。

【0072】ビデオPLL 8は、デマルチプレクサ1によって分離されたビデオ信号のSCR/PCRを入力とし、復号用クロックを発生する。

【0073】ビデオ信号復号器9は、ビデオPLL 8から与えられる復号用クロックに従い、ビデオ信号のタイムスタンプが示す時刻のタイミングで、ビデオバッファ7から与えられるビデオ信号の圧縮ストリームを復号する。

【0074】ビデオメモリ10は、ビデオ信号復号器9から与えられる復号ビデオ信号を蓄積し、出力する。

【0075】CCバッファ11は、デマルチプレクサ1によって分離されたコンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームをバッファリングする。

【0076】CG復号器12は、コンピュータグラフィクスの圧縮ストリームを復号し、復号コンピュータグラフィクスデータを作成すると共に、イベントの時間管理情報を出力する。

【0077】CGメモリ13は、CG復号器12から与えられる復号コンピュータグラフィクスデータを蓄積し、出力する。

【0078】イベント発生器14は、ビデオPLL 8か

ら与えられるクロックを基に基準時刻を決定し、CG復号器12から与えられるイベントの時間管理情報（タイムスタンプなど）に従ってイベント駆動命令を出力する。

【0079】レンダリングエンジン15は、ビデオメモリ15から与えられるビデオ信号と、CGメモリ13から与えられるコンピュータグラフィクスデータと、イベント発生器14から与えられるイベント駆動命令と、視点移動検出回路17から与えられる視点移動データと、を入力とし、視点位置、視点の移動速度、音源位置、音源の移動速度、およびビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの合成画像を出力とする。

【0080】ビデオ/CGメモリ16は、ビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの合成画像を蓄積し、出力する。

【0081】視点移動検出回路17は、マウス、ジョイスティック等のポインティングデバイスからユーザ入力を受け付け、視点移動データとして出力する。

【0082】次に、図1に示した、第1の実施の形態の動作について説明する。

【0083】符号化処理系では、例えば図9に示すように、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの圧縮ストリームを多重化するものとする。

【0084】まず、オーディオ信号とビデオ信号を、圧縮データとタイムスタンプを含むヘッダから構成されるパケットに分割する。また、コンピュータグラフィクスデータは、圧縮データ（圧縮されていない場合もあり得る）とイベント管理情報とヘッダから構成されるパケットに分割する。そして、それぞれのパケットをグループ化し、SCR、もしくはPCRを含むパックヘッダを付与して多重化する。

【0085】復号処理系では、まずデマルチプレクサ1によって、上記多重化ストリームを再びオーディオパケット、ビデオパケット、CGパケット、およびSCR/PCRに分離する。

【0086】次に、オーディオパケット、ビデオパケット、CGパケットをそれぞれオーディオバッファ2、ビデオバッファ7、CGバッファ11に蓄積し、またSCR/PCRはオーディオPLL 3、およびビデオPLL 8の発振クロック周波数の制御に用いる。

【0087】次に、オーディオ復号器4、ビデオ復号器9、CG復号器12によって、それぞれオーディオバッファ2、ビデオバッファ7、CGバッファ11に蓄積された圧縮データの復号を行ない、それぞれの結果をオーディオメモリ5、ビデオメモリ10、CGメモリ13に書き出す。

【0088】また、コンピュータグラフィクスに関しては、さらに時間軸上のイベント管理情報が分離され、イベント発生器14に送られる。

【0089】イベント発生器14はまた、オーディオ信号とビデオ信号の再生に用いられる時刻の記述フォーマットと、コンピュータグラフィクスのイベント駆動に用いられる時刻の記述フォーマットとの整合を図る機能を有する。

【0090】このとき、オーディオ信号の復号とビデオ信号の復号には、符号化処理系から送られるSCR/P CRによって変化するクロック周波数、およびパケットヘッダに含まれるタイムスタンプを用いて、符号化処理系と同期のとれた復号を行なう。

【0091】しかし、コンピュータグラフィクスデータの復号は、必ずしも、これにならわなくてもよい。なんとなれば、オーディオ信号やビデオ信号が時間軸上で一定の周期でサンプリングされたものであるのに対して、コンピュータグラフィクスにはサンプリングレートという概念がないからである。

【0092】すなわち、復号処理系において、実際にコンピュータグラフィクスの表示を行なう以前に、復号が終了している限りにおいて、コンピュータグラフィクス復号器の動作クロックは任意としてかまわない。逆に、言えば、復号処理系において、実際に表示を行なう以前に、コンピュータグラフィクスの復号は終了しているべきである。

【0093】次に、オーディオメモリ5、ビデオメモリ10、CGメモリ13に書き出されたオーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクスデータは、変調回路6、およびレンダリングエンジン15の処理を通じて、再生、合成される。

【0094】また、観察者（利用者）からのインタラクションを、マウス等のポインティングデバイスを通じて、視点検出回路17が検出し、視点移動データとしてレンダリングエンジン15のレンダリング結果に反映する。ただし、コンピュータグラフィクスデータによって定義されたオブジェクトの時間的な振舞いは、イベント発生器14から発生されるイベント駆動命令によって制御される。

【0095】イベント発生器14の基準時刻には、復号処理系のシステムクロックではなく、ビデオPLL8によって生成された復号クロックを用いる。これによって、伝送遅延、ジッタ等の影響を受けずに、ビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータとの同期が図られる。

【0096】図10は、本発明の第1の実施の形態における復号と再生・表示の流れを、タイムチャートを用いて表したものである。

【0097】図中、A#nは、第n番目のオーディオ信号の復号、および再生を示している。V#nは、第n番目のビデオ信号のフレームの復号、および再生・表示を示している。CG#nは、第n番目のコンピュータグラフィクスのシーンの復号、および再生・表示を示してい

る。

【0098】オーディオ信号とビデオ信号の復号は、それぞれのタイムスタンプによって規定される時刻に開始され、及び終了する。図10には、フレーム間隔に対してごく短時間で終了する場合が示されているが、長い時間を要する場合に対しても、再生・表示に一定の遅延を設けることで対処可能である。また図10には、第1回目の復号を除いて、故意に、オーディオ信号とビデオ信号のタイムスタンプの指定時刻を変えているが、これは同じであってもよい。

【0099】一方、コンピュータグラフィクスの復号は、再生・表示が行なわれる前に、開始され、且つ終了する。

【0100】第1のシーンを復号している間は、表示は行なわれていない。第2のシーンのコンピュータグラフィクスの場合、第1のシーン表示処理を行なっているバックグラウンドで復号される。

【0101】適切な終了時刻を保証するためには、符号化処理系におけるコンピュータグラフィクスデータの多重化のタイミングに注意を払う必要があるが、コンピュータグラフィクスデータは予め確定している場合が多く、復号処理系におけるコンピュータグラフィクスの生成時間を予測することで、シーンの変化が頻繁に発生しない限りにおいて、容易に対処可能である。

【0102】再生・表示は、復号結果に従って、オーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクス間の同期を保って実現される。

【0103】しかし、本発明の第1の実施の形態では、レンダリングに要する遅延を考慮していない。

【0104】レンダリング遅延を考慮した場合の、復号と再生・表示の流れのタイムチャートを図11に示す。図11では、ある時刻に表示予定のビデオフレームを用いて第1のレンダリングを行ない、この第1のレンダリングが終了した時刻に表示予定のビデオフレームを用いて第2のレンダリングを開始し、この第1のレンダリング終了直後のフレーム開始時に合成画像の表示を開始する操作を繰り返している。

【0105】図11からも明らかなように、オーディオ信号とビデオ信号／コンピュータグラフィクスの合成画像の同期が外れている、ことがわかる。

【0106】

【実施の形態2】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図2は、本発明の第2の実施の形態の構成を示す図である。図2において、図1に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、前記第1の実施の形態との相違点について説明する。

【0107】図2を参照すると、本発明の第2の実施の形態は、上記した第1の実施の形態に、ビデオ変形回路18が加えられ、またレンダリングエンジン15、ビデ

オ/CGメモリ16がそれぞれレンダリングエンジン30、ビデオ/CGメモリ31に置き換えられている。

【0108】レンダリングエンジン30は、レンダリングエンジン15の構成に加えて、さらに、ビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力とする。

【0109】ビデオ変形回路18は、ビデオメモリ10から与えられるビデオ信号と、レンダリングエンジン15から与えられる物体の2次元投影情報を用いて、ビデオ信号を変形して出力する。

【0110】ビデオ/CGメモリ31は、レンダリングエンジン30の出力であるビデオ信号とコンピュータグラフィクスの合成画像に、ビデオ変形回路18の出力である変形されたビデオ信号を上書きして蓄積する。

【0111】次に、図2に示した、本発明の第2の実施の形態の動作について説明する。

【0112】オーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクスデータを復号してオーディオメモリ5、ビデオメモリ10、CGメモリ13に書き出すまでの動作は前記第1の発明の実施の形態の回路の動作と同様とされる。ただし、レンダリングエンジン30は、新たにビデオ信号がマッピングされる物体の2次元投影情報を出力とする機能を有している。

【0113】2次元投影情報は、具体的には、ビデオ信号がテクスチャマッピングされる3次元図形の2次元投影面の座標と、その座標毎に与えられる、投影面が前方の物体によって隠されない場合は「1」、隠される場合は「0」をとる2値データの集合である。これは、レンダリング時に、「乙バッファ法」、「重ね描き法」、「2分割法」などのよく知られた隠面消去アルゴリズムを適用した結果の副産物として、容易に獲得可能である。

【0114】次に、上記2次元投影情報を、ビデオ変形回路18において、ビデオ信号の変形、及び隠面部のマスクに使用する。これは、既存のビデオ編集機器などで用いられているLSIを用いるなどして実現可能である。

【0115】次に、ビデオ/CGメモリ31に書き出された直前のレンダリングエンジン30の結果としての合成画像に、ビデオ変形回路18の出力を上書きして新たな合成画像として出力する。ただし、ビデオ/CGメモリ31は、レンダリングエンジン30がレンダリング作業中の場合には、ビデオ変形回路18の出力を優先的に書き込み可能にする機能を有している。

【0116】図12は、本発明の第2の実施の形態における復号と再生・表示の流れを、タイムチャートを用いて表したものである。

【0117】図12を参照して、図11との相違点は、オーディオ信号と同期して、図9と同じタイミングで、ビデオ信号が書き込まれていることである。

【0118】ビデオ信号の表示は、表示時刻に進行中の

レンダリングではなく、直前に行なわれたレンダリングの結果として与えられる上記2次元投影情報により、表示時刻に表示予定のビデオフレームを変形し、ビデオ/CGメモリ31に上書きすることで実現されている。

【0119】

【実施の形態3】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図3は、本発明の第3の実施の形態の構成を示す図である。図3において、図1に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、前記第1の実施の形態との相違点について説明する。

【0120】図3を参照すると、本発明の第3の実施の形態は、前記第1の実施の形態に遅延回路19が付け加えられている。またレンダリングエンジン15がレンダリングエンジン33に置き換えられている。

【0121】遅延回路19は、変調回路6の出力であるオーディオ信号をレンダリングエンジン33から与えられるレンダリング遅延に応じて出力する。

【0122】次に、図3に示した本発明の第3の実施の形態の動作について説明する。

【0123】オーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクスデータを復号してオーディオメモリ5、ビデオメモリ10、CGメモリ13に書き出すまでの動作は、前記第1の発明の実施の形態の回路の動作と同様とされる。ただし、レンダリングエンジン33は、新たにレンダリング遅延時間を出力する機能を有している。

【0124】また遅延回路19は、レンダリングエンジン33から与えられるレンダリング遅延時間に応じて、オーディオ信号に遅延を与えて出力する機能を有する。

【0125】図13は、本発明の第3の実施の形態における復号と再生・表示の流れを、タイムチャートを用いて表したものである。

【0126】図13に示すタイムチャートが、図11と相違する点は、合成画像の表示に際していくらかのフレーム間引きは生じているものの、オーディオ信号とビデオ信号/コンピュータグラフィクスの合成画像が同期して再生・表示されている、ということである。

【0127】オーディオ信号の遅延時間の設定は、レンダリングエンジン15のレンダリング時間を安全側に見積もって行なうことで実現される。

【0128】

【実施の形態4】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。図4は、本発明の第4の実施の形態の構成を示す図である。図4において、図2に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、前記第2の実施の形態との相違点について説明する。

【0129】図4を参照すると、本発明の第4の実施の形態においては、図2に示した前記第2の実施の形態に、遅延回路19が付加されている。

【0130】遅延回路19は、変調回路6の出力であるオーディオ信号を一定遅延の元に出力する。

【0131】また本発明の第4の実施の形態においては、図2に示したレンダリングエンジン30がレンダリングエンジン34に置き換えられている。

【0132】次に、図4に示した本発明の第4実施の形態の動作について説明する。

【0133】オーディオ信号、ビデオ信号、コンピュータグラフィクスデータを復号してオーディオメモリ5、ビデオメモリ10、CGメモリ13に書き出し、レンダリングエンジン34によってレンダリングを行なうまでの動作は、前記第2の実施の形態の動作と同様とされる。ただし、遅延回路19は、オーディオ信号に一定の遅延を与えて出力する機能を有する。

【0134】図14は、本発明の第4の実施の形態における復号と再生・表示の流れを、タイムチャートを用いて表したものである。

【0135】図14に示すタイムチャートを参照すると、これが、図12と相違する点は、オーディオ信号とビデオ信号／コンピュータグラフィクスの合成画像が完全に同期して再生・表示されている、ということである。

【0136】オーディオ信号の遅延時間の設定は、レンダリングエンジン34から与えられるレンダリング遅延時間を測定して適応的に行なうか、レンダリングエンジン34のレンダリング時間を安全側に見積もって行なうことで実現される。

【0137】一方、既存のVRMLと同様に、オーディオ信号とビデオ信号は多重化した1本のビットストリームから復号するが、コンピュータグラフィクスデータは前記オーディオ信号とビデオ信号とは別の経路で獲得し、前記第1の実施の形態から前記第4の実施の形態と同様に同期再生を行なうことが可能である。

#### 【0138】

【実施の形態5】次に、本発明の第5の実施の形態について説明する。図5は、本発明の第5の実施の形態の構成を示す図である。図5において、図1に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、前記第1の実施の形態との相違点について説明する。

【0139】図5を参照すると、本発明の第5の実施の形態は、図1に示した前記第1の実施の形態におけるデマルチプレクサ1を、デマルチプレクサ32で置き換えられている。

【0140】本発明の第5の実施の形態において、デマルチプレクサ32は、既存のMPEGに対応するオーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームからオーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR、もしくはPCR、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCRに分離する。コンピュータグラフィクスデータは、前記圧縮ストリームとは異なる経路でCGバッファ11に取り込まれる。

PCRに分離する。コンピュータグラフィクスデータは、前記圧縮ストリームとは異なる経路でCGバッファ11に取り込まれる。

【0141】本発明の第5の実施の形態の利点は、前記第1の実施の形態に対して、既存のMPEG方式、およびVRML方式を変更無く融合し、かつ同期再生を実現する点である。これ以外の動作は、前記第1の実施の形態と同様とされるため、その説明は省略する。

#### 【0142】

【実施の形態6】次に、本発明の第6の実施の形態について説明する。図6は、本発明の第6の実施の形態の構成を示す図である。図6において、図2に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、図2に示した前記第2の実施の形態との相違点について説明する。

【0143】図6を参照すると、本発明の第6の実施の形態は、図2に示した前記第2の実施の形態におけるデマルチプレクサ1を、デマルチプレクサ32で置き換えられている。

【0144】デマルチプレクサ32は、既存のMPEGに対応するオーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームからオーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR、もしくはPCR、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCRに分離する。コンピュータグラフィクスデータは、前記圧縮ストリームとは異なる経路でCGバッファ11に取り込まれる。

【0145】本発明の第6の実施の形態の利点は、前記第2の実施の形態に対して、既存のMPEG方式、およびVRML方式を変更無く融合し、かつ同期再生を実現する点である。それ以外の動作は、前記第2の実施の形態と同様とされており、その説明は省略する。

#### 【0146】

【実施の形態7】次に、本発明の第7の実施の形態について説明する。図7は、本発明の第7の実施の形態の構成を示す図である。図7において、図3に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、図3に示した前記第3の実施の形態との相違点について説明する。

【0147】図7を参照すると、本発明の第7の実施の形態は、前記第3の実施の形態におけるデマルチプレクサ1が、デマルチプレクサ32で置き換えられている。

【0148】デマルチプレクサ32は、既存のMPEGに対応するオーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームからオーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR、もしくはPCR、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCRに分離する。コンピュータグラフィクスデータは、前記圧縮ストリームとは異なる経路でCGバッファ11に取り込まれる。

【0149】本発明の第7の実施の形態の利点は、前記第3の実施の形態に対して、既存のMPEG方式、およびVRML方式を変更無く融合し、かつ同期再生を実現する点である。それ以外の動作、および利点は、前記第3の実施の形態と同様とされ、その説明は省略する。

#### 【0150】

【実施の形態8】次に、本発明の第8の実施の形態について説明する。図8は、本発明の第8の実施の形態の構成を示す図である。図8において、図4に示した要素と同一の要素には同一の参照符号が付されており、同一部分の説明は省略し、以下では主に、図4に示した前記第4の実施の形態との相違点について説明する。

【0151】図8を参照すると、本発明の第8の実施の形態は、前記第4の実施の形態におけるデマルチプレクサ1が、デマルチプレクサ32で置き換えられている。

【0152】デマルチプレクサ32は、既存のMPEGに対応するオーディオ信号とビデオ信号の圧縮ストリームからオーディオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、オーディオ信号のSCR、もしくはPCR、ビデオ信号の圧縮ストリームとタイムスタンプ、ビデオ信号のSCR、もしくはPCRに分離する。コンピュータグラフィクスデータは、前記圧縮ストリームとは異なる経路でCGバッファ11に取り込まれる。

【0153】本発明の第8の実施の形態の利点は、前記第4の実施の形態に付して、既存のMPEG方式、およびVRML方式を変更無く融合し、かつ同期再生を実現する点である。それ以外の動作、および利点は、前記第4の実施の形態と同様とされる。

#### 【0154】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば下記記載の効果を奏する。

【0155】(1) 本発明の第1の効果は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの多重化された圧縮ストリームから、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能としている、ということである。

【0156】その理由は、本発明においては、符号化処理系から与えられる基準時刻情報を、復号処理系の時刻基準にも使用する、ように構成したことによる。

【0157】(2) 本発明の第2の効果は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの多重化された圧縮ストリームから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0158】その理由は、本発明においては、直前のレンダリング結果から得られるビデオ信号の変形情報を用いて、現在の時刻に表示予定のビデオフレームを変形し、合成画像に上書きする、からである。

#### 【0159】(3) 本発明の第3の効果は、オーディオ

信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの多重化された圧縮ストリームから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0160】その理由は、本発明においては、予測されるレンダリングの遅延時間を考慮して、オーディオ信号の出力に遅延を与える、からである。

【0161】(4) 本発明の第4の効果は、オーディオ信号とビデオ信号とコンピュータグラフィクスデータの多重化された圧縮ストリームから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0162】その理由は、本発明においては、直前のレンダリング結果から得られるビデオ信号の変形情報を用いて、現在の時刻に表示予定のビデオフレームを変形し、合成画像に上書きすると共に、予測されるレンダリングの遅延時間を考慮して、オーディオ信号の出力に遅延を与える、からである。

【0163】(5) 本発明の第5の効果は、オーディオ信号とビデオ信号が多重化された圧縮ストリーム、および別経路から獲得したコンピュータグラフィクスデータから、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0164】その理由は、本発明においては、符号化処理系から与えられる基準時刻情報を復号処理系の時刻基準にも使用する、からである。

【0165】(6) 本発明の第6の効果は、オーディオ信号とビデオ信号が多重化された圧縮ストリーム、および別経路から獲得したコンピュータグラフィクスデータから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0166】その理由は、直前のレンダリング結果から得られるビデオ信号の変形情報を用いて、現在の時刻に表示予定のビデオフレームを変形し、合成画像に上書きする、からである。

【0167】(7) 本発明の第7の効果は、オーディオ信号とビデオ信号が多重化された圧縮ストリーム、および別経路から獲得したコンピュータグラフィクスデータから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0168】その理由は、本発明においては、予測されるレンダリングの遅延時間を考慮して、オーディオ信号の出力に遅延を与えるからである。

【0169】(8) 本発明の第8の効果は、オーディオ信号とビデオ信号が多重化された圧縮ストリーム、および別経路から獲得したコンピュータグラフィクスデータから、レンダリングによる遅延が生じた場合においても、オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスデータの同期した再生・合成を可能とする、ということである。

【0170】その理由は、本発明においては、直前のレンダリング結果から得られるビデオ信号の変形情報を用いて、現在の時刻に表示予定のビデオフレームを変形し、合成画像に上書きすると共に、予測されるレンダリングの遅延時間を考慮して、オーディオ信号の出力に遅延を与える、からである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の第5の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第6の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の第7の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第8の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図9】オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスの多重化方法を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図11】本発明の第1の実施の形態において、レンダリング遅延の影響を説明するための図である。

【図12】本発明の第2の実施の形態の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図13】本発明の第3の実施の形態の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図14】本発明の第4の実施の形態の動作を説明する

ためのタイムチャートである。

【図15】オーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクスの統合伝送・蓄積システムの概念を示すブロック図である。

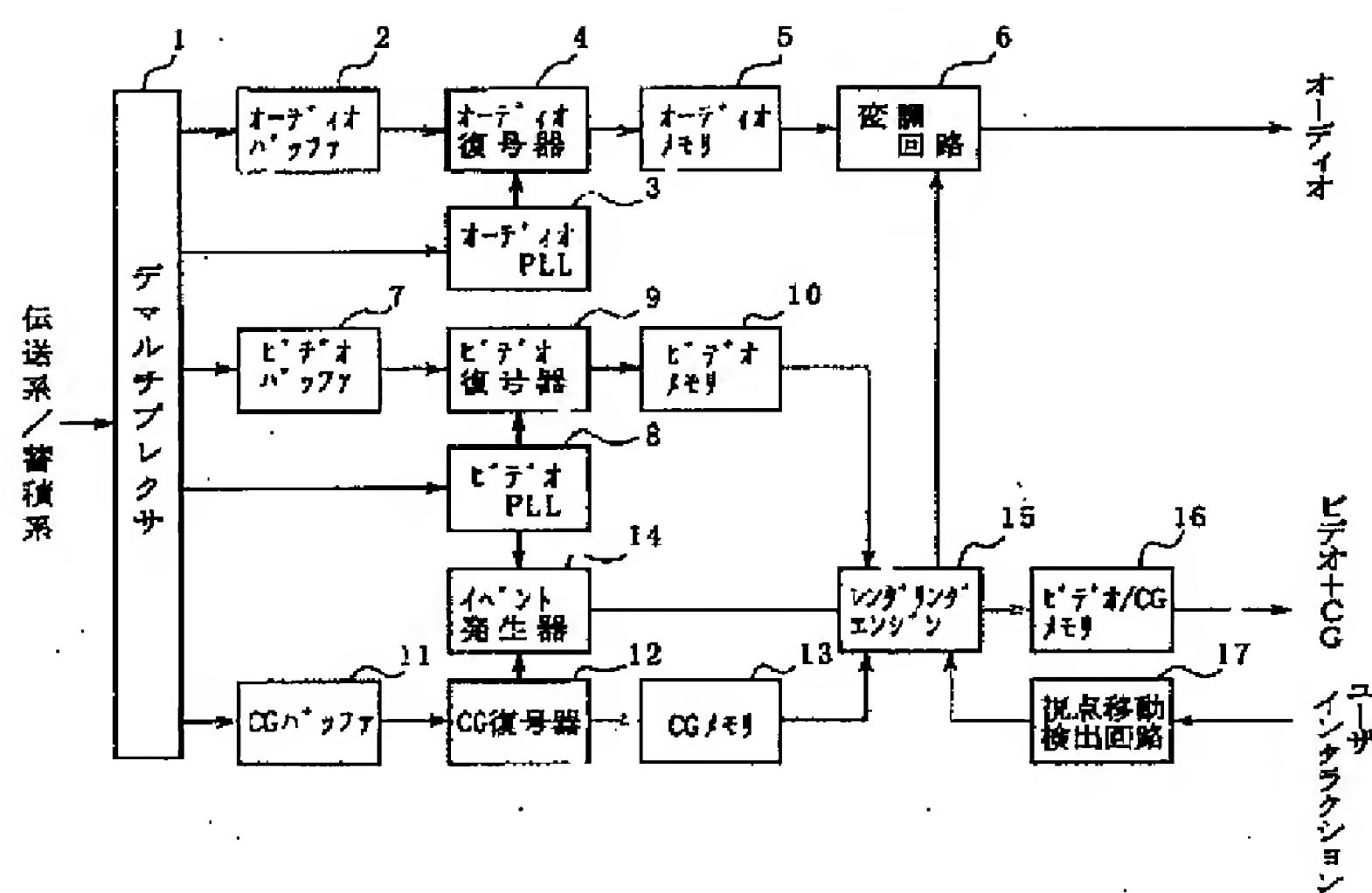
【図16】従来のオーディオ/ビデオ同期再生方式を示すブロック図である。

【図17】従来のオーディオ/ビデオ/コンピュータグラフィクス合成方式を示すブロック図である。

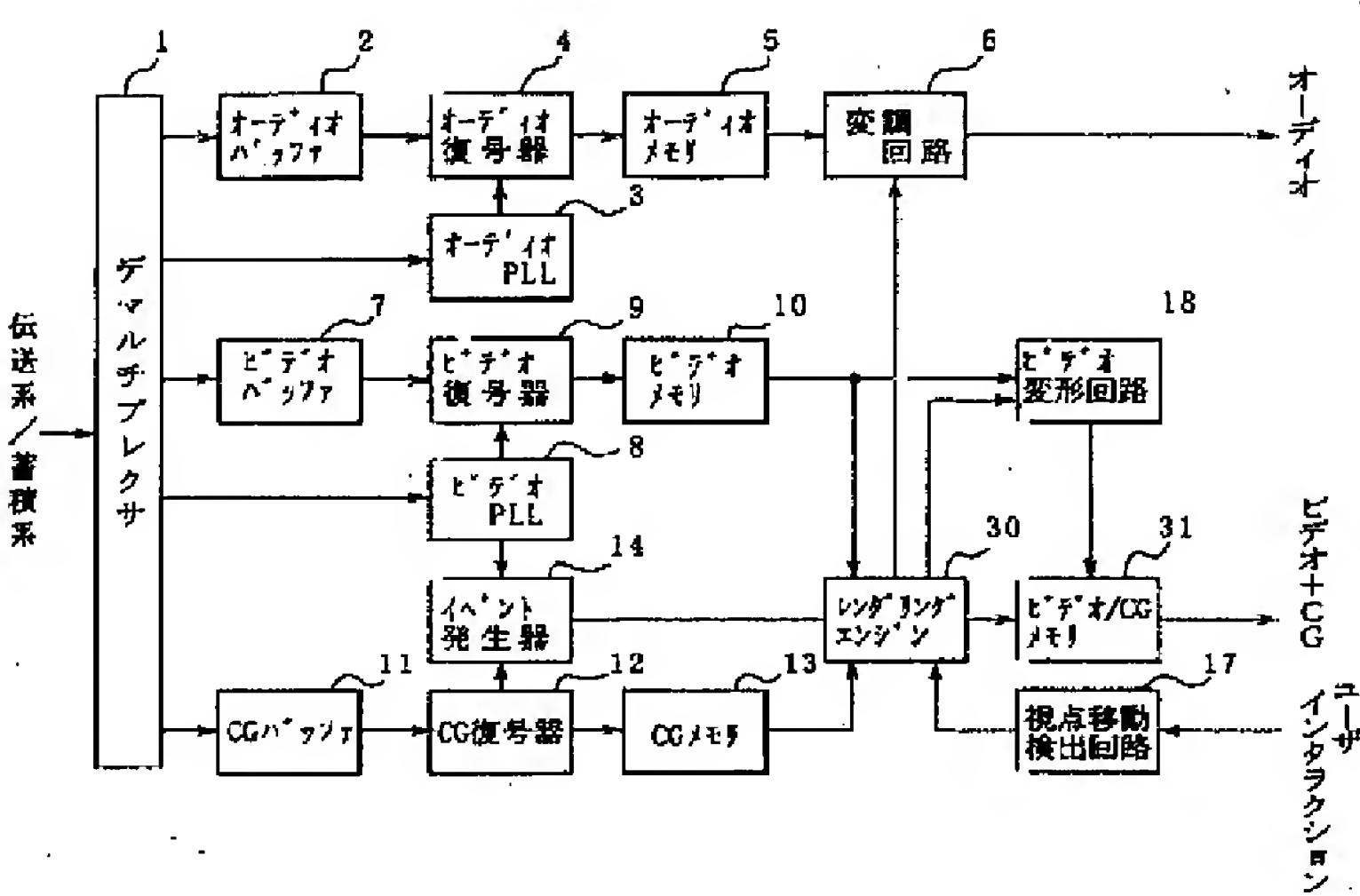
#### 【符号の説明】

- 1 デマルチプレクサ
- 2 オーディオバッファ
- 3 オーディオPLL
- 4 オーディオ復号器
- 5 オーディオメモリ
- 6 変調回路
- 7 ビデオバッファ
- 8 ビデオPLL
- 9 ビデオ復号器
- 10 ビデオメモリ
- 11 CGバッファ
- 12 CG復号器
- 13 CGメモリ
- 14 イベント発生器
- 15 レンダリングエンジン
- 16 ビデオ/CGメモリ
- 17 視点移動検出回路
- 18 ビデオ変形回路
- 19 遅延回路
- 20 システムクロック
- 21 AVバッファ
- 22 CGバッファ
- 23 前処理部
- 24 符号化処理系
- 25 伝送系/蓄積系
- 26 復号処理系
- 30 レンダリングエンジン
- 31 ビデオ/CGメモリ
- 32 デマルチプレクサ
- 33 レンダリングエンジン
- 34 レンダリングエンジン

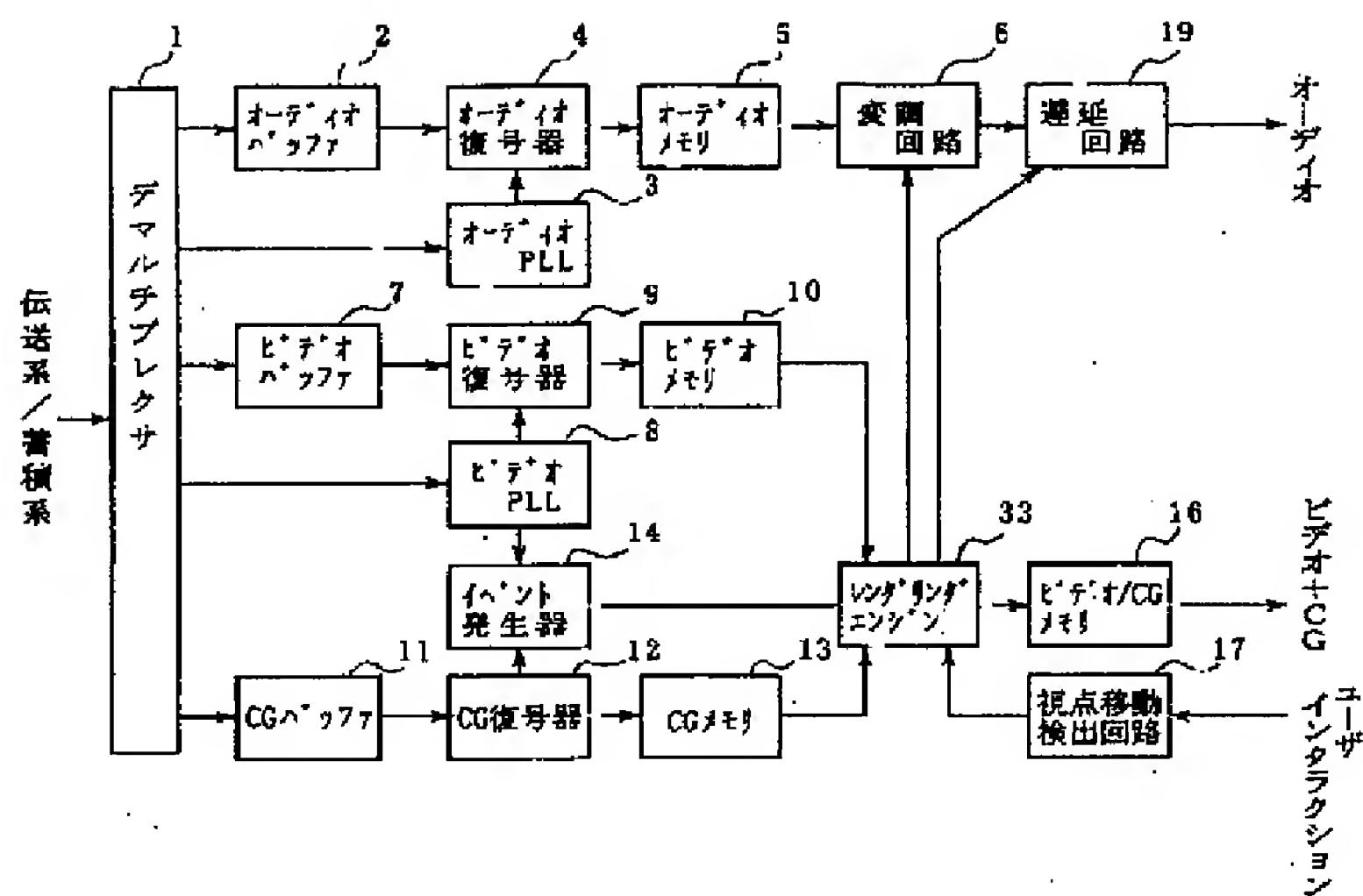
【図1】



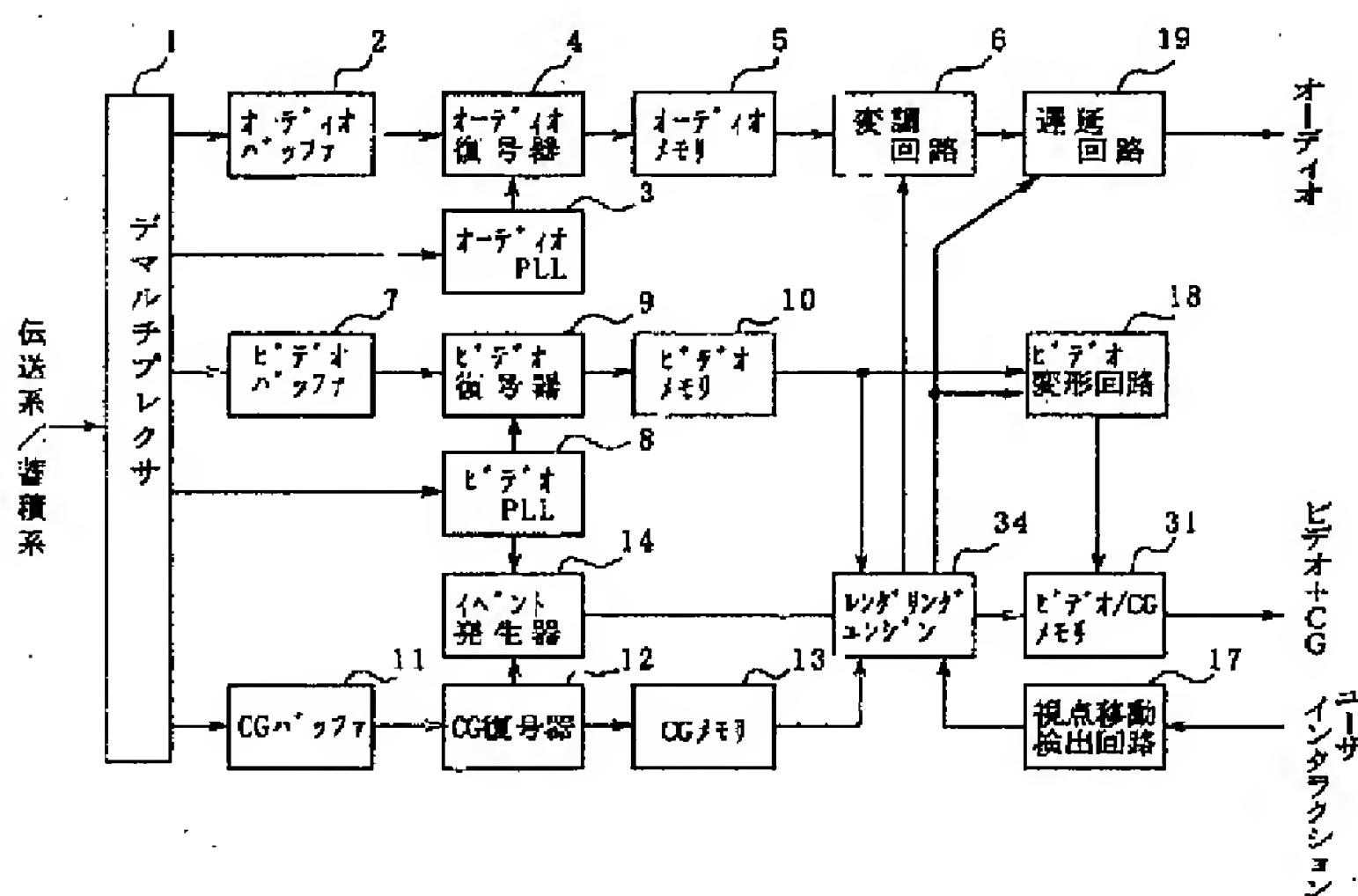
【図2】



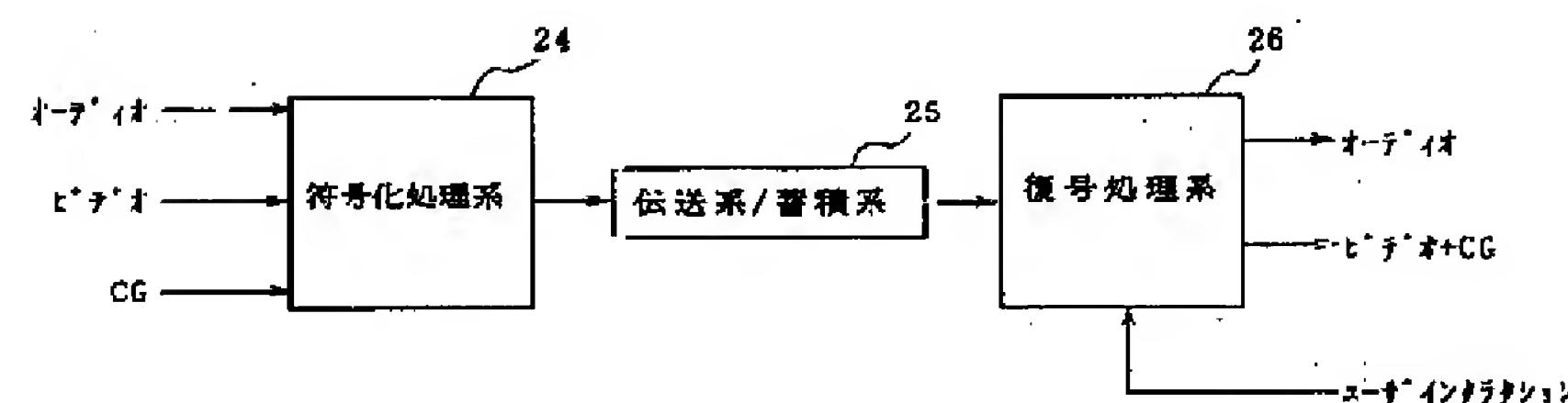
〔図3〕



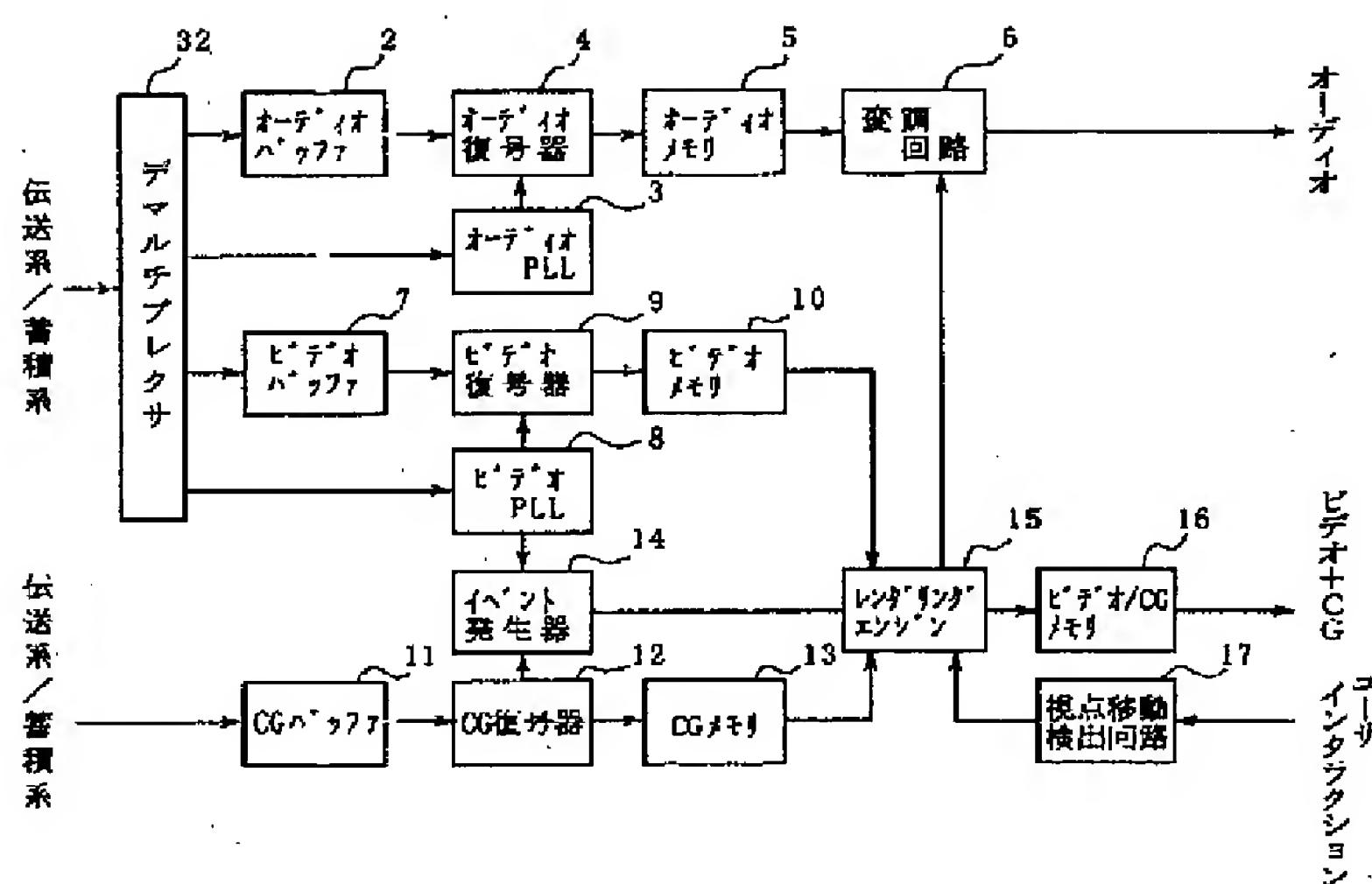
【 4】



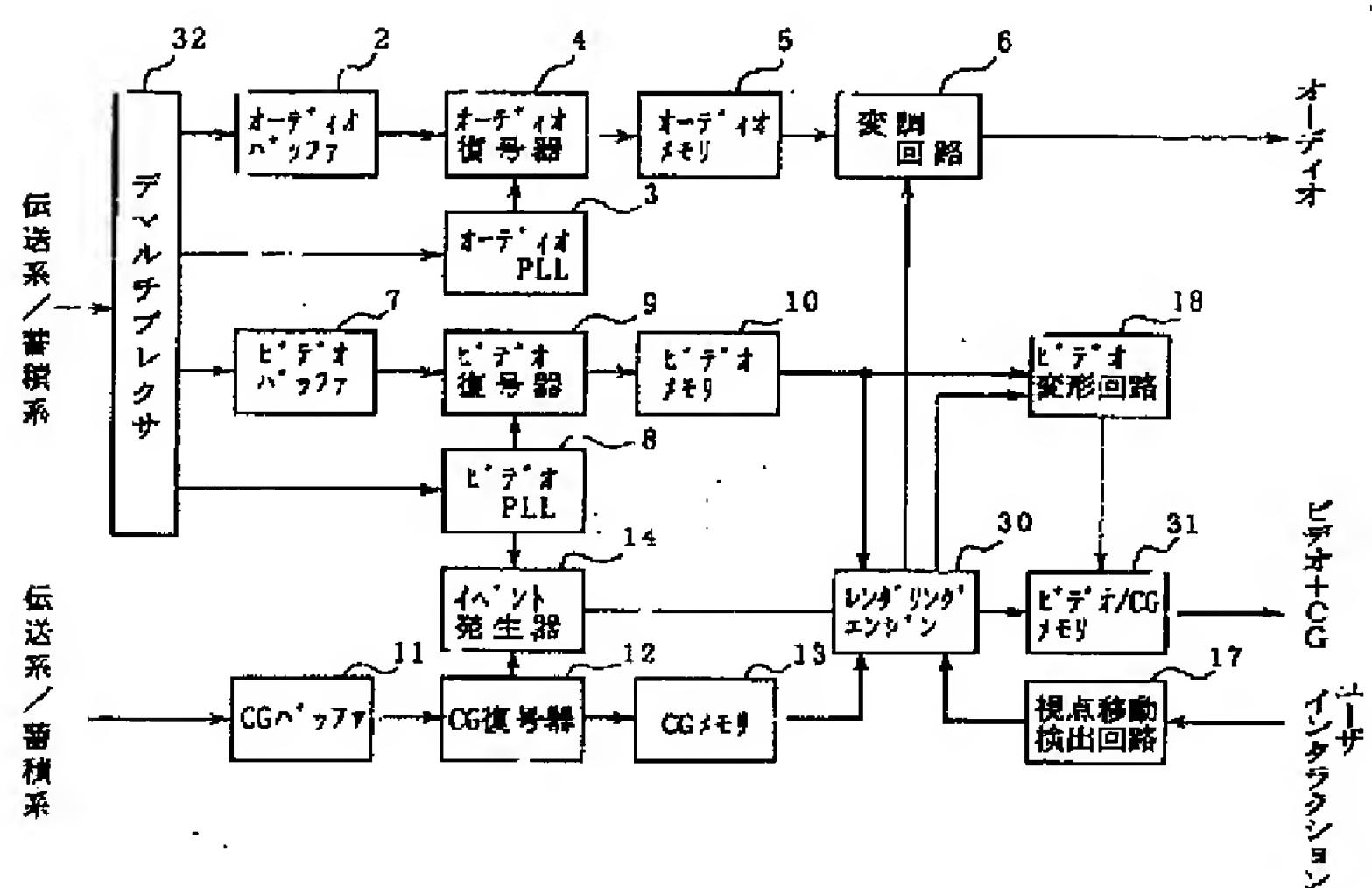
【图15】



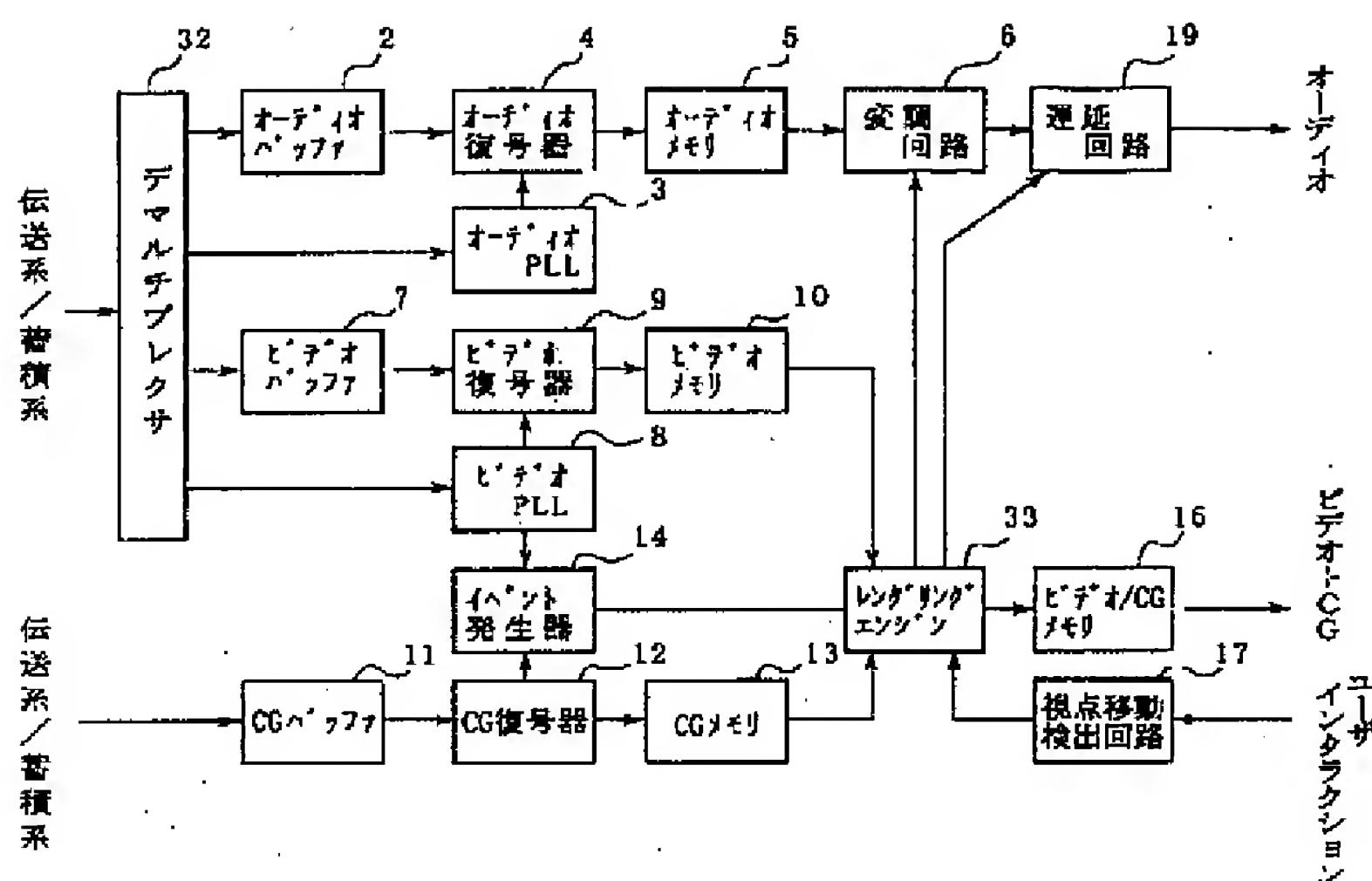
【図5】



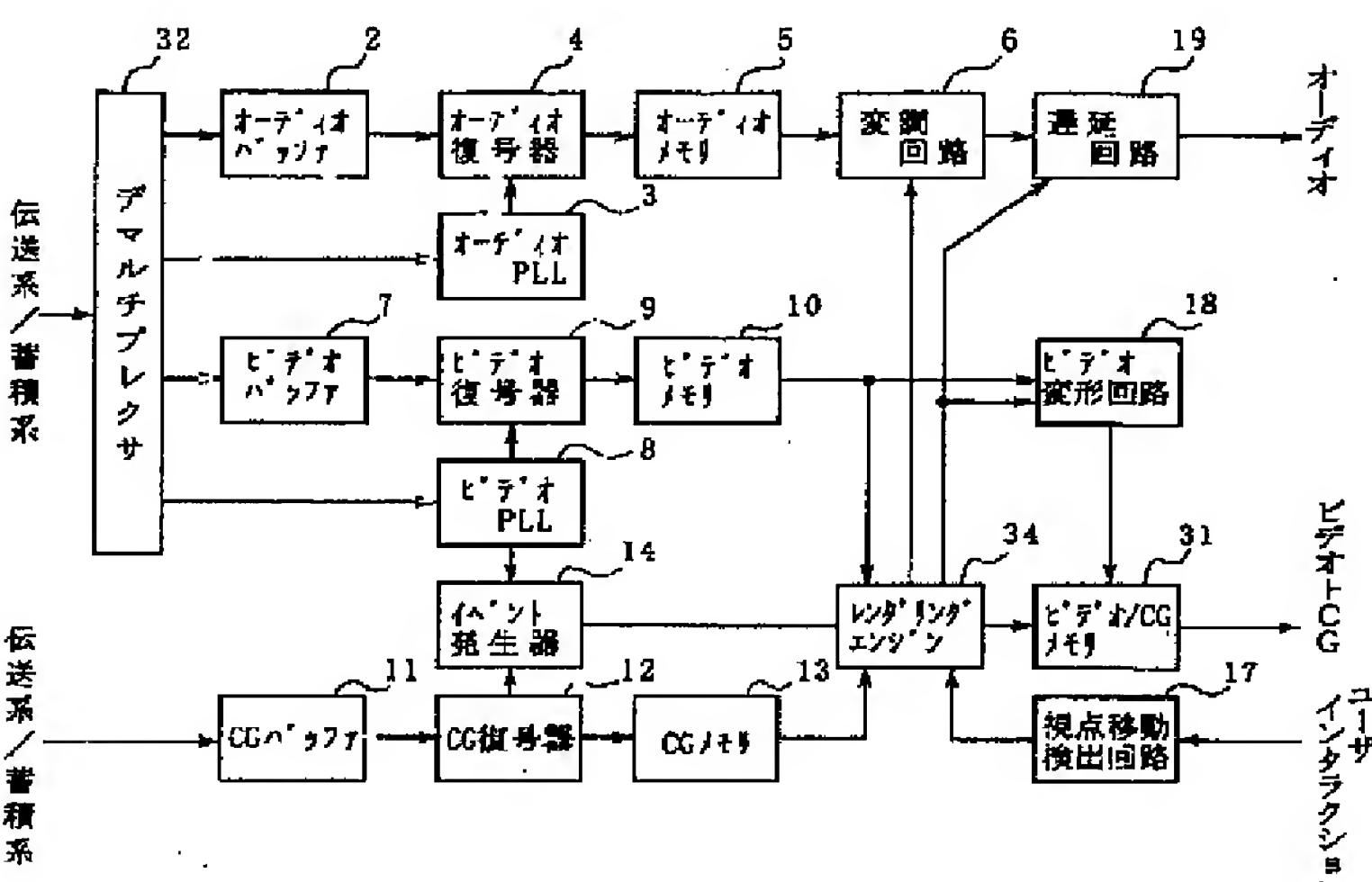
【図6】



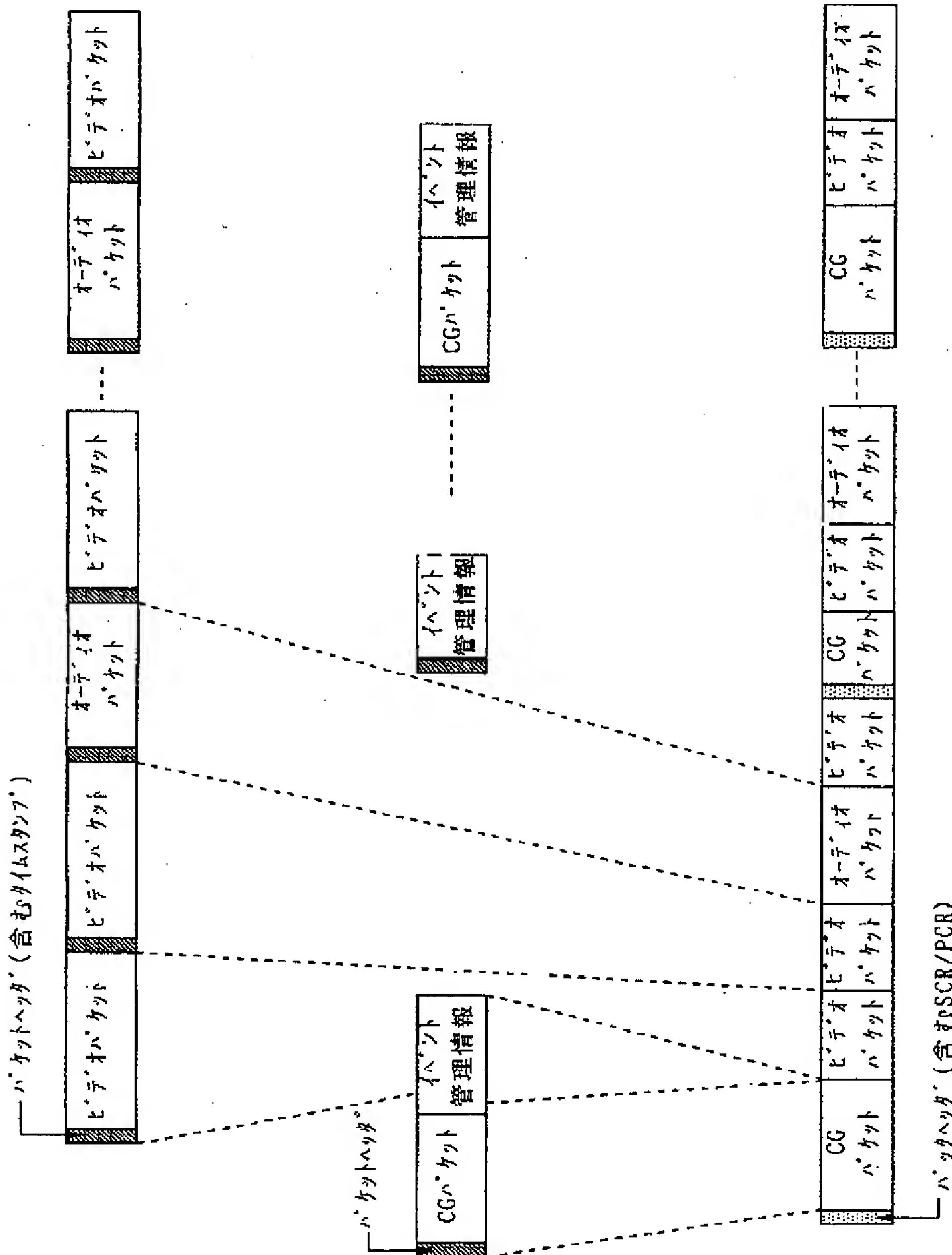
【图7】



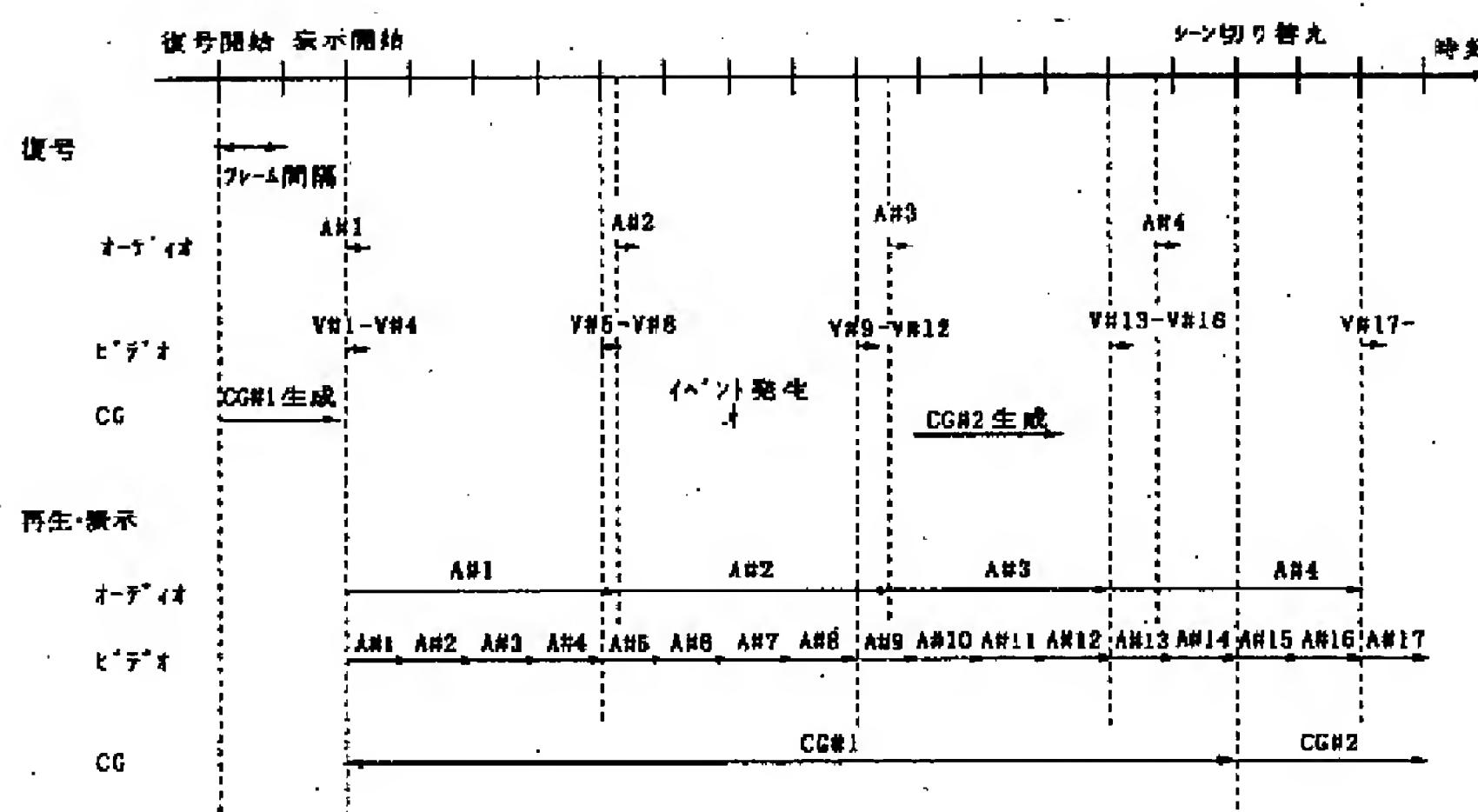
【 8】



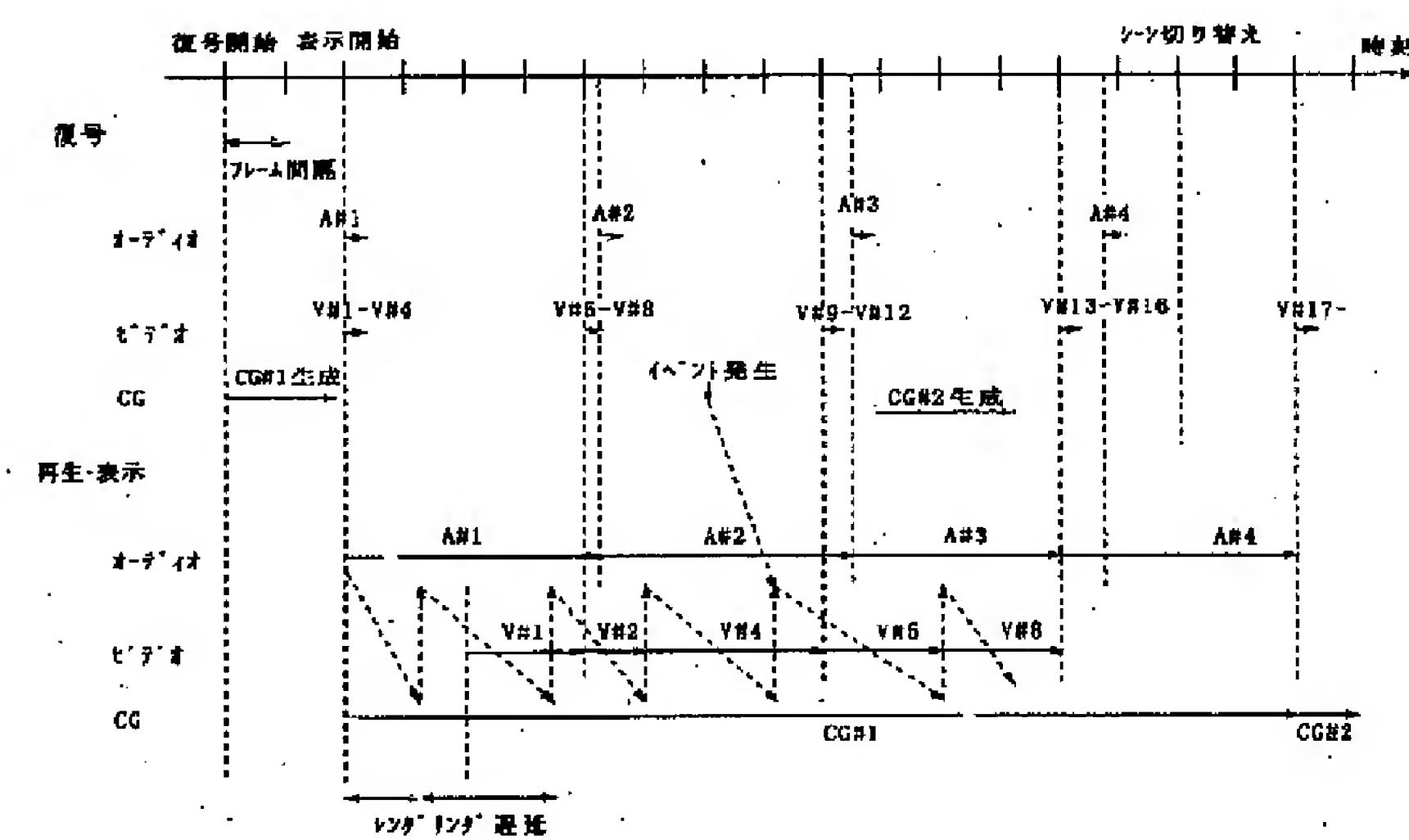
【図9】



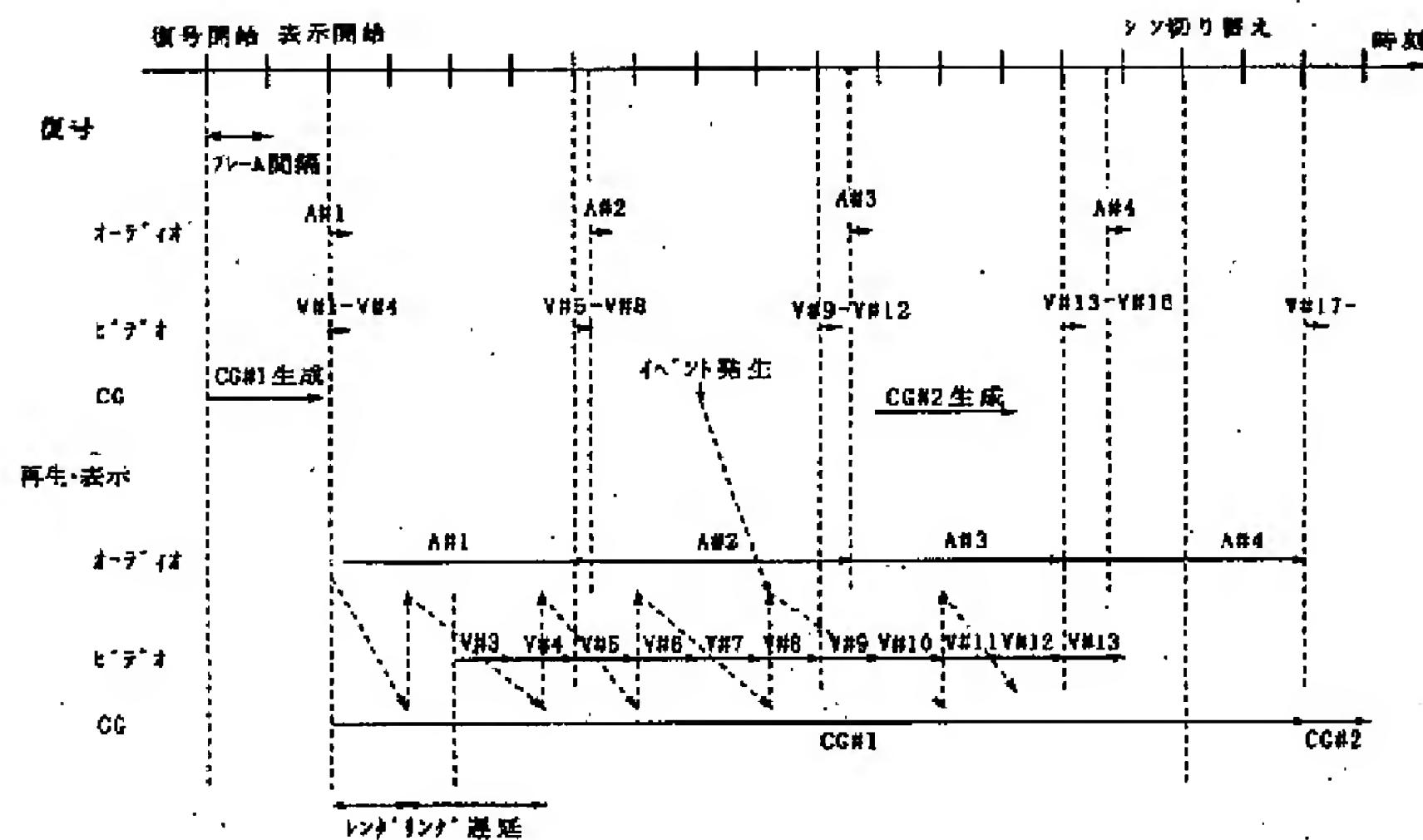
【図10】



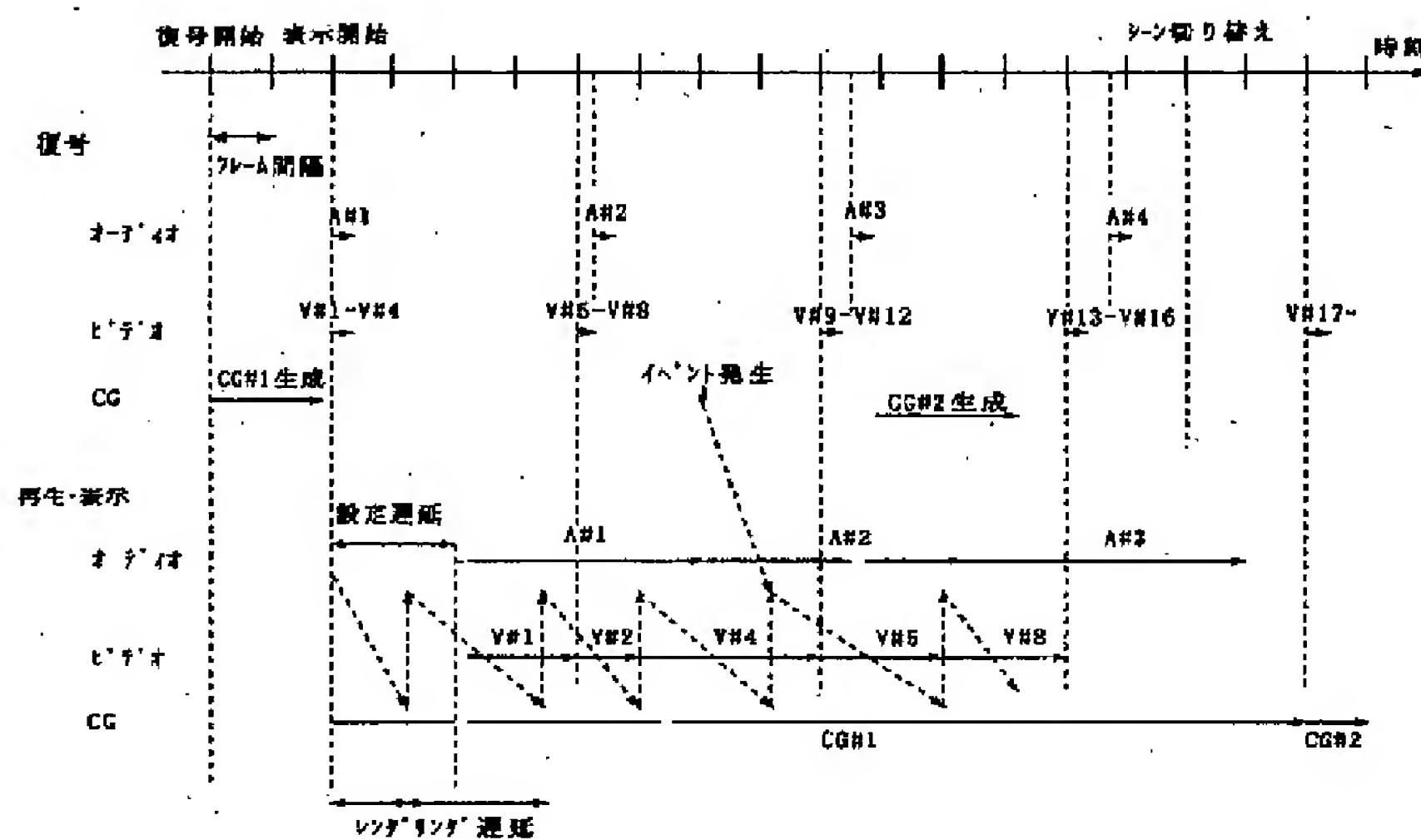
【図11】



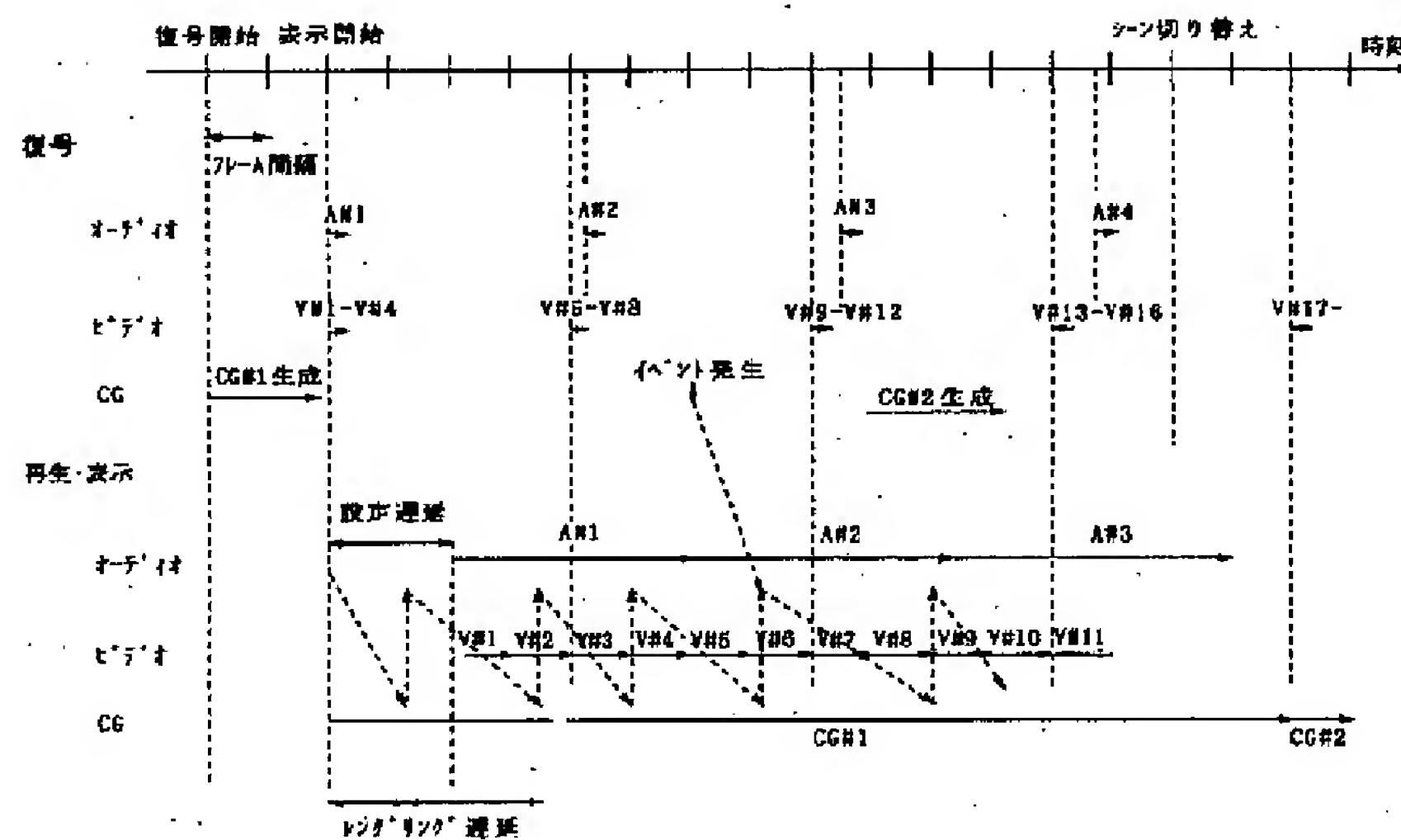
【図12】



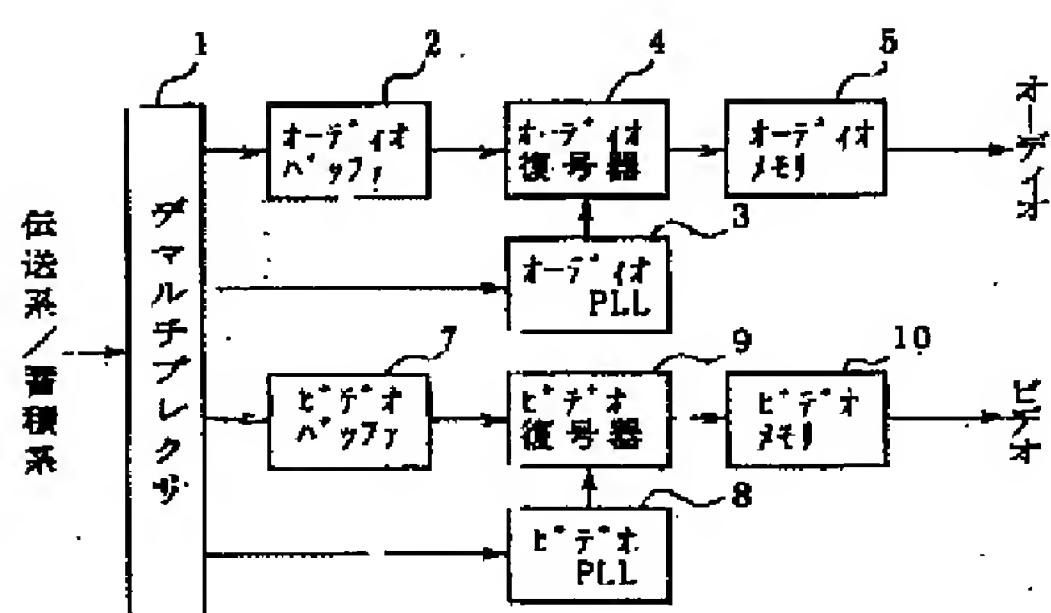
【図13】



【図14】



【図16】



【図17】

